

## SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR

Publication number: JP2001153881

Publication date: 2001-06-08

Inventor: SAITO HIROSHI; AKAI SUMIO; ISHIDA TAKUO; KATAOKA KAZUSHI;  
KAMI HIRONORI; SAIJO TAKASHI; SAITO MAKOTO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

Classification:

- international: G01P15/12; G01P15/08; H01L29/84; G01P15/12; G01P15/08; H01L29/66;  
(IPC1-7): G01P15/12; H01L29/84

- european:

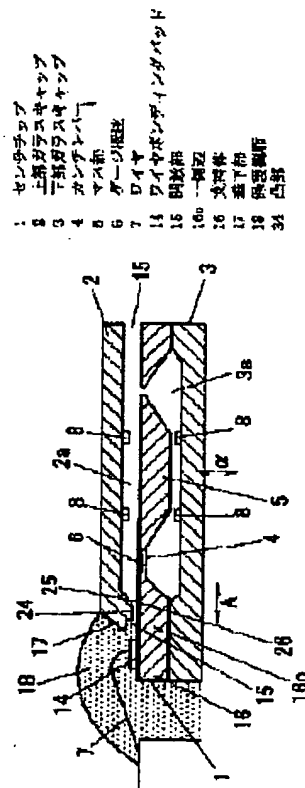
Application number: JP19990340747 19991130

Priority number(s): JP19990340747 19991130

Report a data error here

## Abstract of JP2001153881

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact semiconductor acceleration sensor excellent in sensitivity, and capable of protecting a connection part for a wire and a wire bonding pad for external connection. **SOLUTION:** A voltage proportional to an acceleration is generated in a gage resistance 6 formed in a cantilever 4 by a strain caused by displacement of a mass part 5 due to the impressed acceleration. The cantilever 4 is positioned in parallel to a connecting direction (A-direction) for connecting the mass part 5 to one side edge 16c of a supporting body 16, in an upper part of a sensor chip 1, and an upper glass cap 2 is joined via an aluminium thin film formed in two sides facing each other while sandwiching the mass part 5 of the supporting body 16. The connection part for the wire bonding pad 14 and the wire 7 is protected by a protection resin 18, a vertical part 17 is provided in the upper glass cap 2 to go down vertically toward a space between the wire bonding pad 14 and the cantilever 4, and a protrusion 24 is formed in a tip face of the vertical part 17.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-153881  
(P2001-153881A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テリト <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 P 15/12		C 0 1 P 15/12	4 M 1 1 2
15/08		H 0 1 L 29/84	A
H 0 1 L 29/84		C 0 1 P 15/08	P

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-340747  
(22) 出願日 平成11年11月30日(1999. 11. 30)

(71) 出願人 000003832  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(72) 発明者 齊藤 宏  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内  
(73) 発明者 赤井 澄夫  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内  
(74) 代理人 100087767  
弁理士 西川 恵清 (外1名)

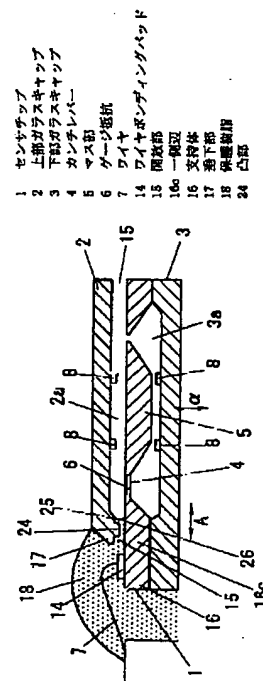
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体加速度センサ

(57) 【要約】

【課題】 小型で感度がよく、しかも外部接続のためのワイヤとワイヤボンディングパッドの接続部の保護が可能な半導体加速度センサを提供する。

【解決手段】 カンチレバー4に形成されたゲージ抵抗6には、印加された加速度によるマス部5の変位によって歪み、加速度に比例した電圧が現れる。センサチップ1の上には、カンチレバー4がマス部5と支持体16の側面16cを連結する連結方向(A方向)と平行方向に位置し、支持体16のマス部5を挟んで相対する2辺に形成されたアルミニウム薄膜を介して、上部ガラスキャップ2が接合される。ワイヤボンディングパッド14とワイヤ7の接続部は保護樹脂18により保護され、上部ガラスキャップ2には、ワイヤボンディングパッド14とカンチレバー4との間部に向けて垂下する垂下部17が設けられており、垂下部17の先端面には凸部24が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板からなる棒状の支持体と、前記支持体の内側に設けられたマス部と、前記支持体の一側辺とマス部を連結し前記マス部の変位により撓む撓み部と、前記撓み部に形成され撓み部の撓みにより抵抗値が変化するゲージ抵抗とを備えたセンシングエレメントを有するとともに、前記センシングエレメントの両面のそれぞれに対向して前記支持体と接合され、その対向する面に凹部が形成された第1および第2のキャップを有し、第1のキャップは、前記撓み部の連結方向と平行方向に位置し前記支持体のマス部を挟んで相対する2辺に形成された金属薄膜を介して前記センシングエレメントに接合され、前記支持体上の前記一側辺には、ワイヤにより外部接続するためのワイヤボンディングパッドが設けられ、少なくとも前記ワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部は保護樹脂により保護されていることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項2】 前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凸部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の半導体加速度センサ。

【請求項3】 前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凹部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の半導体加速度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体加速度センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体加速度センサとして特開平7-159432号に開示されたものがある。従来の半導体加速度センサについて説明する。図4は従来の半導体加速度センサの構造を示す上面図であり、図5はその側面断面図である。尚、図4は上部のガラスキャップを取り除いた場合を図示している。

【0003】この半導体加速度センサは、シリコン基板（半導体基板）を加工して形成されるセンシングエレメントなる半導体加速度センサチップ1（以下、センサチップ1と呼ぶ）とその上下に配置されるキャップとしての上部ガラスキャップ30と下部ガラスキャップ3とを備えている。

【0004】センサチップ1は、シリコン基板からなる棒状の支持体16と、スリット10を介して支持体16の内側に設けられ、印加された加速度により変位するシリコン基板からなるマス部5と、シリコン基板に凹部を設けて薄膜形状とし支持体16の一側辺16cとマス部5を連結する撓み部なる一対のカンチレバー4とを有し

ており、マス部5はカンチレバー4を介して支持体16により移動自在に支持されている。このカンチレバー4は、弾性のあるビーム構造を有しており、マス部5の変位により撓む。そして、一対のカンチレバー4には、それぞれに2個のゲージ抵抗6が形成されており、これら4つのゲージ抵抗6がブリッジ接続されている。ゲージ抵抗6はピエゾ抵抗効果を持ち、カンチレバー4の撓みに応じて抵抗値を変化させる。

【0005】加速度 $\alpha$ がセンサチップ1の主面と垂直方向に印加されると、マス部5に力 $F=m\alpha$ （ $m$ はマス部5の質量）の力が発生する。この力 $F$ によって、マス部5が変位してカンチレバー4が撓み、その表面に歪みが発生してゲージ抵抗6の抵抗値が変化する。ブリッジ接続されたゲージ抵抗6におけるこの抵抗値の変化を加速度に比例した電圧信号に変換することで加速度が検出される。この半導体加速度センサは、一般的にカンチレバー型の加速度センサと呼ばれている。

【0006】また、上記上部ガラスキャップ30、下部ガラスキャップ3は、センサチップ1を構成するシリコン基板とはほぼ等しい熱膨張率を有する耐熱ガラス製のキャップであり、センサチップ1の両面（上下面）のそれぞれに対向して配置され、支持体16の上部と下部にそれぞれ陽極接合にて接合されている。この上部ガラスキャップ30と下部ガラスキャップ3におけるセンサチップ1と対向する面には、マス部5の揺動空間を確保するための凹部30a、凹部3aがエッチングやサンドブラスト加工などにより形成されている。

【0007】このように、上部ガラスキャップ30および下部ガラスキャップ3に凹部30a、3aを形成してエアギャップを設けることで、センサチップ1の感知部であるカンチレバー4およびマス部5を密閉状態にし、エアダンピングを大気圧下で行うようにして、過大な加速度を受けた場合でも、その狭い空間における感知部の移動を抑制して、センサチップ1の破壊を防止している。

【0008】ここで、エアダンピング効果を利用してマス部5に減衰特性を持たせて、センサ自体の周波数特性が最適となるように、上部ガラスキャップ30の凹部30a、および下部ガラスキャップ3の凹部3aの深さや形状を設定している。また、過大加速度が印加されたときに、マス部5が一定以上変位してカンチレバー4が破損しないように規制するストッパ8が、この凹部30a、3a内に突出形成されている。

【0009】上記センサチップ1の支持体16の上面には、各4辺に形成された四角形状のアルミニウム薄膜31（厚さ約1〜2 $\mu$ m）が形成されており、そのアルミニウム薄膜31と上部ガラスキャップ30の外周部30bとが陽極接合により接合されている。

【0010】支持体16上の一側辺16cには、センサチップ1と外部とをAuやアルミニウムなどのボンディ

ングワイヤ7（以下、ワイヤ7と呼ぶ）で電氣的に接続するためのワイヤボンディングパッド14が設けられている。このワイヤボンディングパッド14はコンタクト部22とアルミニウム配線13により接続され、コンタクト部22とカンチレバー4に形成されたゲージ抵抗6とがP<sup>+</sup>拡散層の配線11で接続されている。

【0011】図6は図4におけるb-b'断面図を示しており、アルミニウム薄膜31とその下部にある配線11との間には酸化膜29が形成されている。配線11の上部にある酸化膜29は薄いので、その上部にあるアルミニウム薄膜31が窪んで、上部ガラスキャップ30とアルミニウム薄膜31との間に隙間23が形成され、上部ガラスキャップ30の凹部30aと下部ガラスキャップ3の凹部3aとで挟まれた空間（キャビティ）がこの隙間23により通気している。この隙間23の間隔は約1000Å～2000Å程度である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】このようなエアダンピング効果を利用してマス部5に減衰特性を持たせた従来の半導体加速度センサでは、上部ガラスキャップ30と、センサチップ1の支持体16の各4辺に形成された四角形状のアルミニウム薄膜31とが接合されており、接合面積が大きくなりセンサ自体の大きさが大きくなってしまいう問題があった。特に、支持体16の一侧辺16aとマス部5を連結するカンチレバー4の連結方向（A方向）には、その連結方向と直交方向に沿った2辺31a、31bにアルミニウム薄膜が形成されているので、その連結方向へマス部5を大きくすることに制限を受けてしまう。センサチップ1の感度を向上させるためには、特にマス部5の支持方向への長さを長くする必要があり、そのためにはセンサ自体の大きさが大きくなってしまふ。

【0013】尚、センサチップ1の感度は次に示すA式で求められ、マス部5の重さを重くするか、又はマス部5のカンチレバー4の根本からマス部5の中心までの重心距離を長くするとセンサチップ1の感度が向上することが分かる。

【0014】（A式）感度（mV/G）＝ $6 \times \pi_{44} \times \{ (M \times L) / (H \times T^2) \} \times E$  ここで、 $\pi_{44}$ は立方結晶の主軸に対する独立なピエゾ抵抗係数、Mはマス部5の重さ、Lはカンチレバー4の根本からマス部5の中心までの重心距離、Hはカンチレバー4の幅、Tはカンチレバー4の厚さ、Eは印加電圧を表している。

【0015】また、従来の半導体加速度センサは、センサチップ1上に設けられたワイヤボンディングパッド14と外部接続するためのワイヤ7の接続部が保護されていないため、その接続部に対する振動や衝撃によるストレスが緩和できなかった。

【0016】本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は小型で感度がよく、しかもセンシング

エレメントに設けられたワイヤボンディングパッドと外部接続するためのワイヤの接続部の保護が可能な半導体加速度センサを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、半導体基板からなる棒状の支持体と、前記支持体の内側に設けられたマス部と、前記支持体の一侧辺とマス部を連結し前記マス部の変位により撓む撓み部と、前記撓み部に形成され撓み部の撓みにより抵抗値が変化するゲージ抵抗とを備えたセンシングエレメントを有するとともに、前記センシングエレメントの両面のそれぞれに対向して前記支持体と接合され、その対向する面に凹部が形成された第1および第2のキャップを有し、第1のキャップは、前記撓み部の連結方向と平行方向に位置し前記支持体のマス部を挟んで相対する2辺に形成された金属薄膜を介して前記センシングエレメントに接合され、前記支持体上の前記一侧辺には、ワイヤにより外部接続するためのワイヤボンディングパッドが設けられ、少なくとも前記ワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部は保護樹脂により保護されていることを特徴とする。

【0018】請求項1の発明によれば、第1のキャップは、撓み部の連結方向と平行方向に位置し前記支持体のマス部を挟んで相対する2辺に形成された金属薄膜を介してセンシングエレメントに接合されていることによって、支持体における撓み部の連結方向と直交する直交方向には金属薄膜が設けられていないため、センシングエレメントの小型化が図れると共に、センシングエレメントを従来より大きくすることなく、金属薄膜が設けられていない撓み部の連結方向へマス部を長くすることが可能となる。そのため、マス部の重さを重くしたり、撓み部からマス部の中心までの重心距離を長くしたりすることができ、感度を向上させることができる。また、ワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部は保護樹脂により保護されているため、その接続部に対する振動や衝撃によるストレスを緩和できる。

【0019】また、請求項2に発明は、請求項1記載の発明において、前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凸部が形成されていることを特徴とする。

【0020】請求項2の発明によれば、垂下部の先端面と凸部の先端とに段ができ、凸部の撓み部側に位置する先端面とセンシングエレメントとの間隔が、凸部とセンシングエレメントとの間隔よりも大きくなっており、その部位で保護樹脂が表面張力によりフィレット状になる。従って、支持体上の撓み部の連結方向には、その連結方向と直交する方向に沿って形成される金属薄膜が設けられておらず、センシングエレメントにおける前記連

結方向が第1のキャップとの間の開放された構造であっても、保護樹脂が撓み部まで侵入しない。

【0021】また、請求項3の発明は、請求項1記載の発明において、前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凹部が形成されていることを特徴とする。

【0022】請求項3の発明によれば、保護樹脂がワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部のある側から、対向キャップに形成された垂下部とセンシングエレメントの間の隙間に流れ込む際に、垂下部の先端面とセンシングエレメントの間の隙間に比べて垂下部に形成された凹部のところでセンシングエレメントとの隙間が大きくなっており、その凹部内に溜まった空気により、保護樹脂が押されてフィレット状になる。従って、支持体上の撓み部の連結方向には、連結方向と直交する方向に沿って形成される金属薄膜が設けられておらず、センシングエレメントにおける前記連結方向が第1のキャップとの間の開放された構造であっても、保護樹脂が撓み部まで侵入しない。

【0023】

【発明の実施の形態】（実施形態1）以下、図面を用いて本発明の実施形態1を説明する。図2は半導体加速度センサの構造を示す上面図を示しており、図1は図2のa-a'で切断した側面断面図である。尚、図2において、上部ガラスキャップの図示を省略している。図1、図2において、従来例を示す図4、図5と同じものには同じ符号を付し重複する部分の説明を省略する。

【0024】本実施形態において、従来例と異なる点は、従来例では、支持体16上（上面）の各4辺に四角形状にアルミニウム薄膜31が形成されているのに対して、本実施形態では、カンチレバー4が支持体16上の一側辺16cとマス部5を連結する連結方向（A方向）と平行方向に位置し、支持体16上のマス部5を挟んで相対する2辺16a、16bにアルミニウム薄膜9a、9bが形成されている点である。

【0025】そして、この支持体16の上面に形成されたアルミニウム薄膜9a、9bを介して、その上面に対向して凹部2aが形成された第1のキャップである上部ガラスキャップ2の外周部の2辺が、その上面に対向してセンサチップ1にブリッジ状に陽極接合され、センサチップ1のアルミニウム薄膜9a、9bが設けられていない連結方向（A方向）は、上部ガラスキャップ2との間が開放された開放部15となっている。

【0026】このように、カンチレバー4の上記連結方向（A方向）には、連結方向と直交する方向に沿って形成されるアルミニウム薄膜が設けられていないため、従来例に比べてアルミニウム薄膜を形成する面積が小さくなっており、センサチップ1の小型化が図れると共に、

センサチップ1の大きさを従来より大きくすることなく、そのアルミニウム薄膜9が設けられていない連結方向（A方向）へマス部5を長くすることが可能となる。そのため、マス部5の重さを重くすることができ、さらにカンチレバー4の根本からマス部5の中心までの重心距離を長くすることができるため、センサチップ1の感度を向上させることができる。

【0027】センサチップ1の下面に対向する面に凹部3aが形成された第2のキャップである下部ガラスキャップ3が、センサチップ1の下面に対向して陽極接合されている点と、マス部5の垂直方向の変位を制限するストッパ8が、上部ガラスキャップ2の凹部2aにおけるマス部5の上面に相対する位置と、下部ガラスキャップ3の凹部3aにおけるマス部5の下面に相対する位置とに配置されている点は従来例と同様である。

【0028】上記上部ガラスキャップ2の凹部2aの深さは数10 $\mu$ mであり、上記ストッパ8の高さは、凹部2aの深さより数 $\mu$ m～10 $\mu$ m弱程度低くした高さであり、ストッパ8の平面部の大きさは約数100 $\mu$ mである。これら上部ガラスキャップ2の凹部2aの深さ、およびストッパ8の高さを適切に調整することにより、マス部5に加速度が加わり上下に変動するとき、上部ガラスキャップ2とセンサチップ1の接合されていない開放部15からの空気の流動による影響を無くすることができ、充分なエアードンピング効果を保持することができる。尚、上部ガラスキャップ2と下部ガラスキャップ3に形成されたストッパ8の配置される位置は限定されない。

【0029】また、従来例と同様に、支持体16上の一側辺16cには、ワイヤボンディングパッド14が設けられている。このワイヤボンディングパッド14には、センサチップ1と外部接続を行うためのワイヤ7が接続されており、接続の信頼性を確保するため、その接続部およびワイヤ7全体を覆うように柔軟な保護樹脂18を塗布して、その接続部およびワイヤ7に対する振動や衝撃によるストレスを緩和できるように保護している。

【0030】保護樹脂18としては、JCR（ジャンクションコーティングレジン）として一般に知られている粘性を有したシリコン樹脂など（粘度約100P（10N・s/m<sup>2</sup>）～約600P（60N・s/m<sup>2</sup>）、硬度約20～約30）を用いており、キュア後のコーティング膜がゴム弾性に富んでおり、外力によるストレスを吸収することによって、センサチップ1の破壊やワイヤ7の断線を防ぐことができる。

【0031】上述したように、センサチップ1のカンチレバー4とワイヤボンディングパッド14の間部は、上部ガラスキャップ2との間が開放されており、上記保護樹脂18がカンチレバー4付近へ流れ込まないようにする必要がある。

【0032】そこで、本実施形態では、次のような構成

としている。すなわち、上部ガラスキャップ2の一端部より、センサチップ1上に設けられたカンチレバー4とワイヤボンディングパッド14の間部に向けて、垂下する垂下部17が設けられており、その垂下部17の先端面25には凸部24が形成されている。この垂下部17に形成された凸部24の先端とセンサチップ1表面との間隔は、約 $1\sim 2\mu\text{m}$ となっている。この間隔はアルミニウム薄膜9a、9bの厚さとほぼ同一である。

【0033】この凸部24があるために、垂下部17の先端面25と凸部24の先端とに段ができ、凸部24のカンチレバー4側に位置する先端面25とセンサチップ1表面との間隔が、凸部24とセンサチップ1表面との間隔よりも大きくなっている。そのため、その間隔が大きくなっている部位26で保護樹脂18がフィレット状になり、その保護樹脂18の表面張力によりカンチレバー4まで侵入しない。

【0034】尚、この保護樹脂18の粘度と流動性を適当に選択することにより、浸透圧により上部ガラスキャップ2に形成された垂下部17とセンサチップ1の間隔の適切な位置まで保護樹脂18を流入させるようにすることができ、熱硬化、紫外線硬化などを行い固めることが可能となる。このとき、垂下部17の奥行き(A方向と直交方向)の幅の設計も必要であり、例えば $100\mu\text{m}$ 以上に設定しておけばよい。

【0035】(実施形態2)次に図3を用いて、本発明の実施形態2について説明する。図3は、実施形態2の半導体加速度センサの構造を示す側面断面図である。本実施形態において、実施形態1と異なる点は、実施形態1では、上部ガラスキャップ2の一端部に設けられた垂下部17の先端面25に凸部24が形成されているのに対し、本実施形態では垂下部17の先端面27に凹部28が形成されている点である。本実施形態におけるその他の構成は実施形態1と同様のため、重複する部分の説明を省略する。

【0036】この垂下部17の先端面27とセンサチップ1表面との間隔は、約 $1\sim 2\mu\text{m}$ となっており、この間隔はアルミニウム薄膜9a、9bの厚さとほぼ同一である。また、凹部28の深さは数 $10\mu\text{m}$ である。

【0037】実施形態1と同様に、外部接続を行うためのワイヤ7とワイヤボンディングパッド14の接続部およびワイヤ7を保護するために、その接続部やワイヤ7全体を覆うように保護樹脂18が塗布される。この保護樹脂18は、実施形態1と同様、粘性があるシリコン樹脂など(粘度約 $100\text{P}$ ( $10\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ ) $\sim$ 約 $60\text{P}$ ( $60\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ )、硬度約 $20\sim$ 約 $30$ )を用いている。

【0038】この保護樹脂18は、ワイヤボンディングパッド14とワイヤ7の接続部のある側から、上部ガラスキャップ2に形成された垂下部17とセンサチップ1の間の隙間に流れ込むが、垂下部17の先端面27とセ

ンサチップ1の間の隙間に比べて凹部28のところでセンサチップ1との隙間が大きくなっており、凹部28内に溜まった空気により、保護樹脂18が押されてその押された部位21がフィレット状になり、カンチレバー4まで侵入しない。

【0039】本実施形態においても、ワイヤボンディングパッド14とワイヤ7の接続部およびワイヤ7全体を覆うように保護樹脂18を塗布することで、ワイヤボンディングパッド14とワイヤ7の接続部およびワイヤ7に対する振動や衝撃によるストレスを低減することができるとともに、上部ガラスキャップ2に形成された垂下部17の先端面27に凹部28を形成する構造とすることで、カンチレバー4付近まで保護樹脂18が流れ込まないようにすることができる。

【0040】

【発明の効果】上述したように請求項1の発明は、半導体基板からなる棒状の支持体と、前記支持体の内側に設けられたマス部と、前記支持体の一侧辺とマス部を連結し前記マス部の変位により撓む撓み部と、前記撓み部に形成され撓み部の撓みにより抵抗値が変化するゲージ抵抗とを備えたセンシングエレメントを有するとともに、前記センシングエレメントの両面のそれぞれに対向して前記支持体と接合され、その対向する面に凹部が形成された第1および第2のキャップを有し、第1のキャップは、前記撓み部の連結方向と平行方向に位置し前記支持体のマス部を挟んで相対する2辺に形成された金属薄膜を介して前記センシングエレメントに接合され、前記支持体上の前記側辺には、ワイヤにより外部接続するためのワイヤボンディングパッドが設けられ、少なくとも前記ワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部は保護樹脂により保護されており、第1のキャップは、撓み部の連結方向と平行方向に位置し前記支持体のマス部を挟んで相対する2辺に形成された金属薄膜を介してセンシングエレメントに接合されていることによって、支持体における撓み部の連結方向と直交する直交方向には金属薄膜が設けられていないため、センシングエレメントの小型化が図れると共に、センシングエレメントを従来より大きくすることなく、金属薄膜が設けられていない撓み部の連結方向へマス部を長くすることが可能となる。そのため、マス部の重さを重くしたり、撓み部からマス部の中心までの重心距離を長くしたりすることができ、感度を向上させることができる。また、ワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部は保護樹脂により保護されているため、その接続部に対する振動や衝撃によるストレスを緩和できる。

【0041】また、請求項2に発明は、請求項1記載の発明において、前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凸部が形成されているため、垂下部の先

端面と凸部の先端とに段ができ、凸部の撓み部側に位置する先端面とセンシングエレメントとの間隔が、凸部とセンシングエレメントとの間隔よりも大きくなっており、その部位で保護樹脂が表面張力によりフィレット状になる。従って、支持体上の撓み部の連結方向には、その連結方向と直交する方向に沿って形成される金属薄膜が設けられておらず、センシングエレメントにおける前記連結方向が第1のキャップとの間の開放された構造であっても、保護樹脂が撓み部まで侵入しない。

【0042】また、請求項3の発明は、請求項1記載の発明において、前記第1のキャップには前記センシングエレメントにおける前記ワイヤボンディングパッドと撓み部との間部に向けて垂下する垂下部が設けられ、垂下部の先端面には凹部が形成されているため、保護樹脂がワイヤボンディングパッドとワイヤの接続部のある側から、対向キャップに形成された垂下部とセンシングエレメントの間の隙間に流れ込む際に、垂下部の先端面とセンシングエレメントの間の隙間に比べて垂下部に形成された凹部のところでセンシングエレメントとの隙間が大きくなっており、その凹部内に溜まった空気により、保護樹脂が押されてフィレット状になる。従って、支持体上の撓み部の連結方向には、連結方向と直交する方向に沿って形成される金属薄膜が設けられておらず、センシングエレメントにおける前記連結方向が第1のキャップとの間の開放された構造であっても、保護樹脂が撓み部まで侵入しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に対応する半導体加速度セ

ンサの構造を示す側面断面図である。

【図2】同上の半導体加速度センサの構造を示す上面図である。

【図3】本発明の実施形態2に対応する半導体加速度センサの構造を示す側面断面図である。

【図4】従来の半導体加速度センサの構造を示す上面図である。

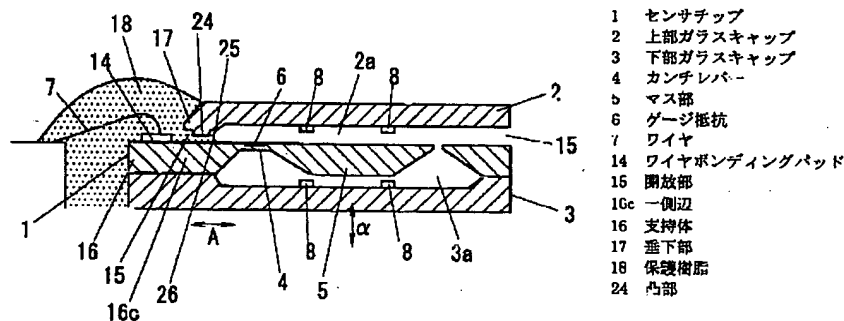
【図5】同上の半導体加速度センサの構造を示す図であって、図4におけるb-b'と直交する方向で切断した側面断面図である。

【図6】同上の半導体加速度センサの構造を示す図であって、図4におけるb-b'で切断した側面断面図である。

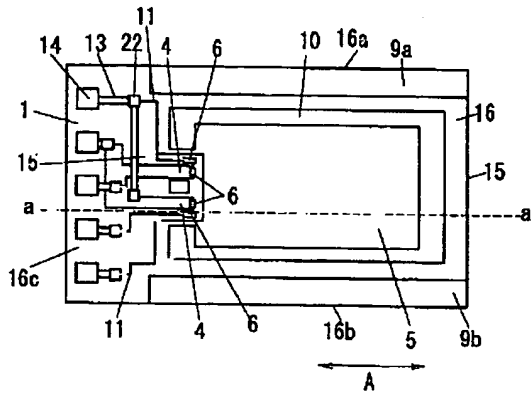
【符号の説明】

- 1 センサチップ
- 2 上部ガラスキャップ
- 3 下部ガラスキャップ
- 4 カンチレバー
- 5 マス部
- 6 ゲージ抵抗
- 7 ワイヤ
- 14 ワイヤボンディングパッド
- 15 開放部
- 16 支持体
- 16c 一側辺
- 17 垂下部
- 18 保護樹脂
- 24 凸部

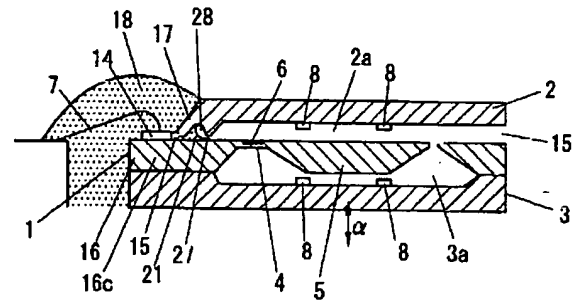
【図1】



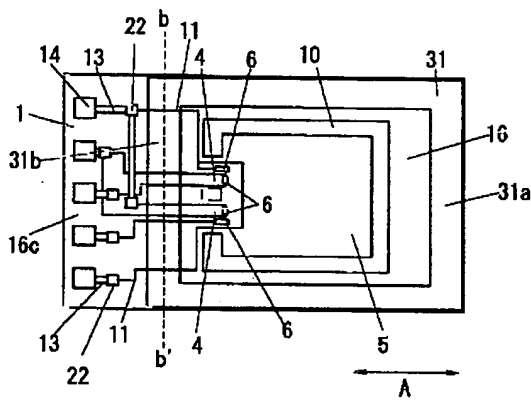
【図2】



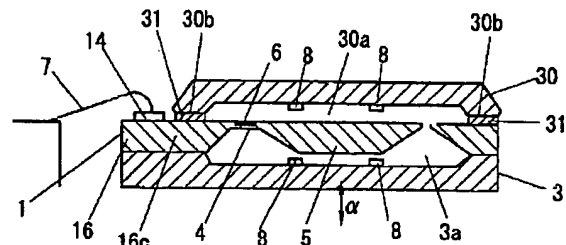
【図3】



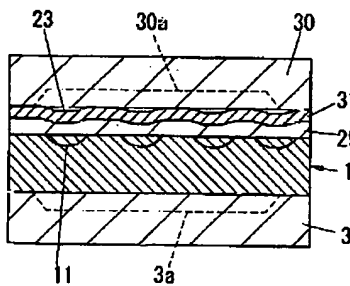
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 拓郎  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 片岡 万士  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内



!(8) 001-153881 (P2001-153881A)

(72)発明者 上 浩則

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 西條 隆司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 齊藤 誠

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

Fターム(参考) 4M112 AA02 BA01 CA23 CA34 DA18

EA02 EA13 EA14 FA10